

ДІАГНОСТУВАННЯ КОРОТКОЗАМКНЕНИХ ОБМОТОК РОТОРІВ АСИНХРОННИХ ДВИГУНІВ БЕЗ РОЗБИРАННЯ

В сучасній промисловості використовується величезна кількість електродвигунів, основна маса яких є асинхронними. Цей тип двигуна надійний і простий у конструкції. Але нерідкі випадки відмов, так як даний тип двигунів поширений повсюдно і використовується дуже широко.

Як показує практика, у двигунах, які експлуатуються з важкими умовами пуску, часто бувають відмови, викликані пошкодженням обмотки ротора. На початковій стадії обрив стрижнів ротора майже не позначається на експлуатаційних характеристиках електродвигуна і виявляється не відразу. При обриві стрижня навантаження перерозподіляється на здорові провідники. Згодом обірваний стержень може пошкодити обмотку статора, що призведе до фатальних наслідків для двигуна.

Зовнішні ознаки наявності обривів стержнів - підвищена вібрація і шум при роботі, що збільшуються із зростанням навантаження. Характерно, що шум і вібрація періодично змінюються з частотою, яка дорівнює подвоєній частоті ковзання. Стрілки амперметрів, включених в коло живлення електродвигунів з обривами стержнів короткозамкнених обмоток роторів, коливаються через періодичні зміни струмів в фазах.

Є декілька способів виявлення обривів в обмотках ротора. При обертанні ротора вручну, вимірювання струмів в обмотках статора дозволяє встановити наявність обривів стержнів у короткозамкнених обмотках асинхронних двигунів. Одну або дві фази обмотки статора електродвигуна включають на напругу змінного струму, рівну 10-15% номінальної, і при повільному обертанні ротора вручну вимірюють струм в колі живлення. Більш чутливий спосіб при подачі напруги на одну фазу обмотки, ніж на дві фази. Якщо при обертанні ротора струм в обмотці статора не змінюється, обриви в стержнях обмотки ротора відсутні. Після виявлення факту наявності обриву стержнів електродвигун підлягає розбиранню і точному встановленню числа обірваних стержнів.

Контроль обриву стержнів короткозамкнених обмоток ротора заснований на використанні залежності ковзання електродвигунів від числа обірваних стержнів. При визначенні числа обірваних стержнів, вимірюють ковзання двигуна при заданому навантаженні та температурі. Отриману величину порівнюють з контрольною. Для цього методу необхідно мати еталонні залежності ковзання від навантаження для двигуна, що обмежує застосування способу.

Визначення міри пошкодження короткозамкнених обмоток ротора, де доступ до валів неможливий, заснований на припущенні, що при нерухомому роторі, з пошкодженнями короткозамкненої обмотки, струм в фазах залежить від положення ротора відносно статора. Для визначення технічного стану стержнів за допомогою збудження фазової обмотки статора, ротор двигуна повертають на певні кути (крокове обертання). Після кожного повороту, обмотку статора підключають до стабілізованої напруги змінного струму та записують показання амперметра. Крокове обертання продовжують доти, поки ротор не зробить повний оберт. У двигунах ця зміна порівняно велика.

Визначення технічного стану короткозамкнених обмоток ротора, що не вимагає зупинки двигуна, та доступ до валу неможливий, заснований на визначенні зв'язку між частотою модуляції струмів двигунів, у яких короткозамкнена обмотка має дефекти, і залежністю ковзання двигуна від навантаження і числа пошкоджених стержнів.

У двигунів, що мають пошкодження стержнів, в зв'язку з періодичною зміною магнітного опору фаз під час обертання ротора, має місце модуляція струмів статора. Значення модуляції струмів залежить від числа пошкоджених стержнів і від їх взаємного розташування, а частота модуляції визначається тільки значенням ковзання.